

M1971-107  
O. NABETA

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10/076049  
02/13/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 2月15日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-038748

出 願 人  
Applicant(s):

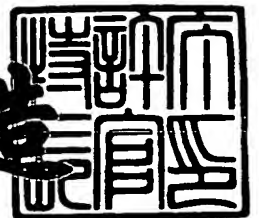
富士電機画像デバイス株式会社

46  
D. G.  
6-25-02

2001年 9月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3082619

【書類名】 特許願

【整理番号】 01P00069

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 5/10

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県松本市筑摩四丁目 1 8 番 1 号 富士電機画像デバイス株式会社内

    【氏名】 鍋田 修

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県松本市筑摩四丁目 1 8 番 1 号 富士電機画像デバイス株式会社内

    【氏名】 面川 真一

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県松本市筑摩四丁目 1 8 番 1 号 富士電機画像デバイス株式会社内

    【氏名】 小林 広高

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県松本市筑摩四丁目 1 8 番 1 号 富士電機画像デバイス株式会社内

    【氏名】 坪田 敏雄

【特許出願人】

    【識別番号】 399045008

    【氏名又は名称】 富士電機画像デバイス株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100096714

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 本多 一郎

【選任した代理人】

    【識別番号】 100096161

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 敬子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 026516

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908305

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体およびこの感光体を用いた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可撓性支持体上に、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤および樹脂バインダを主要構成材料とする感光層を形成してなるエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体において、前記電荷発生剤がチタニルフタロシアンを主として含み、前記樹脂バインダがポリカーボネート樹脂を主要樹脂として含むことを特徴とするエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体。

【請求項 2】 前記ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量が 2 万以上であり、および／または前記感光層におけるポリカーボネート樹脂の重量比率が 4 0 % 以上 7 0 % 以下であることを特徴とする請求項 1 記載のエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体。

【請求項 3】 ポリカーボネート樹脂がビスフェノール Z 型ポリカーボネート樹脂であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体。

【請求項 4】 複数の円筒状ローラ間に、感光体の幅の単位長さ当り  $50\text{ N/cm}$  以上の張力により張架される請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体と、この感光体の外周辺に併置される電子写真プロセス手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 外径  $5\text{ mm } \phi$  以上  $20\text{ mm } \phi$  以下の円筒状ローラを少なくとも一つ含む複数の円筒状ローラにより張架される請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体と、この感光体の外周辺に併置される電子写真プロセス手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 外径  $5\text{ mm } \phi$  以上  $20\text{ mm } \phi$  以下の円筒状ローラを少なくとも一つ含む複数の円筒状ローラにより、感光体の幅の単位長さ当り  $50\text{ N/cm}$  以上の張力により張架される請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体と、この感光体の外周辺に併置される電子

写真プロセス手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 画像形成装置が電子写真方式によるカラー出力の可能なプリンタ、複写機、ファクシミリ、印刷機から選ばれるいずれかの装置であることを特徴とする請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式のモノクロおよびカラープリンタ、複写機、ファクシミリ、軽印刷機等に用いられるエンドレス状のフレキシブル型（以下ベルト型とも称す）単層正帯電有機感光体に関する。さらには、このベルト型感光体を使用する画像形成装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

電子写真方式を用いた画像形成装置は、高速処理が可能で、かつ高品質な画像が得られることから、オフィス向けを中心にプリンタ、複写機、ファクシミリ等に広く普及している。

【 0 0 0 3 】

最近、これらの画像形成装置は、特に後述のカラー出力可能機器分野および軽印刷機分野への市場展開が注目を集め、それに向けて高解像度、高階調性および、より高速化のための技術開発が盛んに行われ、それらの開発成果を盛り込んだ画像形成装置による市場展開が活発に進められている。

【 0 0 0 4 】

かかる市場動向に対応して、この画像形成装置の心臓部ともいべき感光体分野においても、その主流である有機感光体を中心として、前述の技術開発に則した改良が活発に図られている。

【 0 0 0 5 】

この種の有機感光体には、電荷発生機能を担う電荷発生層と、電荷輸送機能を担う電荷輸送層とを積層してなる積層型と、一層で電荷発生機能と電荷輸送機能を兼ね備えてなる単層型に大別される。

## 【 0 0 0 6 】

前者は、アルミニウム等の導電性円筒状支持体上に電荷発生層、電荷輸送層の順に積層した構成からなり、主として負帯電プロセスの画像形成装置に適用される。後者は、同様にアルミニウム等の導電性円筒状支持体上に単層型の感光層を設けた層構成からなり、主に正帯電プロセスの画像形成装置に適用される。

## 【 0 0 0 7 】

単層型、積層型ともに電荷発生剤には、前記画像形成装置の露光光源が波長 700～800 nm の半導体レーザまたは波長 600～700 nm の発光ダイオードを使用していることから、ほとんどがフタロシアニン化合物、特に無金属フタロシアニンが適用されている。

## 【 0 0 0 8 】

感光体については、従来、単層型よりも、感度、応答性、耐刷性面において優位にある積層型の負帯電感光体ドラムが各種の画像形成装置に主として適用されてきた。

## 【 0 0 0 9 】

一方、電子写真方式の画像形成装置は、前述したように、高速処理が可能で高画質な画像が得られるが、現状では高速、高画質にすればするほど、装置が大型化、重量化、高価格化する傾向がある。特に、高速プリンタ、高速複写機、ファクシミリ、これらのカラー出力可能機器ならびに軽印刷機等では、構成部材の大型化、部材数の増加等の問題から、小型化ならびに部材数の減少に向けた検討が重要な課題となっている。

## 【 0 0 1 0 】

かかる小型化に対応する手段として、ドラム状の感光体に代えて、高分子フィルム等のフレキシブル性シートからなる支持体上に感光層を形成し、エンドレス状に接合したベルト型有機感光体の適用が進められている。このエンドレス状フレキシブル型（ベルト型）有機感光体は、そのフレキシブル性による形状や配置の自由度が大きいので、装置の小型化を図る上で非常に有効な感光体であり、最近、ベルト型有機感光体の開発、製品化が意欲的に進められてきた。

## 【 0 0 1 1 】

ベルト型有機感光体には、たとえば、特開昭 6 2 - 5 0 8 7 1 号公報、特開平 5 - 2 6 9 8 5 0 号公報、特開平 8 - 3 0 0 0 1 号公報などに記載のように、ポリエステル等の高分子フィルムに有機感光層を形成した後、超音波融着、熱融着法等によりかかるフィルムの両端を接合してエンドレス状とした接合タイプのベルト状基体に感光層を形成したタイプと、特開昭 6 3 - 1 2 7 2 4 9 号公報、特開平 3 - 2 1 9 2 5 9 号公報などに記載のようなニッケル等の金属製シームレスベルト基体および特開平 7 - 1 7 8 7 9 5 号公報、特開平 1 1 - 1 7 0 3 8 9 号公報に記載のように、カーボンプラック等の導電性粉末をポリエステル、ポリイミド、ふっ素樹脂等に分散してなる導電性シームレスベルト基体のようにシームレスタイプのベルト基体にそれぞれ感光層を形成したタイプとに分けられる。

## 【 0 0 1 2 】

前者は、後者より感光体を安価に製造できる特長を有する反面、接合部に段差が生じて画像形成領域にできないため、接合部を避けて画像形成するような工夫が画像形成装置側に必要となり、装置全体としてコストアップにつながる。このタイプでは、いかに段差の少ない接合部を形成できるかが改良のポイントとなっており、様々な工夫がなされている。

## 【 0 0 1 3 】

後者は、前者の感光体のごとき段差を有する接合部がないため、装置側で接合部を避ける工夫が不要となるが、シームレスベルト基体自体が高価格となり、感光体のコストアップにつながる。このタイプでは、基体のコストダウンに向けて、材料、製法の改良が精力的に行われている。

## 【 0 0 1 4 】

他方、画像形成装置の高速化、小型化については、感光体側からも進展がある。すなわち、単層型の感光体において従来不足しているといわれている電荷輸送機能、特に電子輸送機能を実用レベルで十分に満たすことができる新規な電子輸送剤が開発されたことである。これにより、単層型の感光体特性が飛躍的に向上してきた。そのような新規の電子輸送剤として、たとえば、特開平 6 - 1 1 8 6 7 0 号公報に記載のジフェノキノン誘導体、特開平 9 - 7 7 7 6 3 号公報に記載のジオキソテトラセンジオン誘導体、特開平 9 - 8 7 2 8 3 号公報に記載のトリ

プトアントリンイミン誘導体、特開平9-151157号公報に記載のナフトキノン誘導体、特開平9-281729号公報に記載のスチルベンキノン誘導体等の有機化合物などが挙げられる。このような新規材料の開発により単層型の性能が飛躍的に向上したため、単層型における従来の特長であったオゾン発生量が大幅に少ない画像形成装置を安価に製造しうる点を生かして、単層型有機感光体を用いたプリンタ、複写機およびファクシミリなどの製品化がいつそう活発化してきたのである。また、この単層型有機感光体は、元来、積層型に比較して解像度、階調性において優位な面を有することから、特に前述したカラー出力の可能な画像形成装置への展開が図られている。

## 【0015】

さらに、従来、図面用途や軽印刷機用途においては、正帯電プロセスを適用したセレン系感光体ならびにアモルファスシリコン系感光体などの無機系感光体が広く搭載されてきたが、同じ正帯電プロセスを適用できてかつ安価になることから、これらの分野についても、ベルト型の単層型有機感光体による置き換えの可能性がでてきた。

## 【0016】

ところが、現状では、感光層については、まだ、ベルト型有機感光体においても積層型負帯電用の感光層を設けたものが主流であるので、オゾン発生の問題や、解像度、階調性不足の問題が残されたままである。前述したシーム（接合）部の有無にかかわらず、ベルト型の単層型正帯電有機感光体が開発されれば、オゾン発生が少なく、高品質な画像を有し、安価で小型化された画像形成装置の実現が期待できるはずである。従って、今後、高速プリンタ、高速複写機、ファクシミリ、これらのカラー出力可能機器および軽印刷機用としては、ベルト型単層正帯電有機感光体が、有力になるであろうと予測される。

## 【0017】

しかし、かかるベルト型正帯電有機感光体は、前述したように数多くの特長を有するものの、以下に示すように、単層正帯電有機感光層を用いたベルト型感光体に特有の課題を有している。

## 【0018】



第一の問題は、単層型正帯電有機感光体の有する感度、応答性は十分に高められたものの、この感光体をベルト型として前記高速プリンタ、高速複写機、ファクシミリ、これらのカラー出力可能機器、軽印刷機等への搭載を可能にするには、なおベルト型感光体に特有のベルトにかかる張力、圧縮力に耐えうるだけの感光層強度が不足している点である。

## 【 0 0 1 9 】

この点について以下、さらに説明する。前述したように、単層型正帯電有機感光体は、ナフトキノン化合物等の高い移動度を有する電子輸送剤の開発により著しい性能向上が達せられてきた。しかし、感度、応答性、耐刷性において前記高速プリンタ、高速複写機、カラー出力可能機器、軽印刷機等にマッチさせるためには、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤の単層膜中における含有量を多くすることにより、はじめて高い電荷発生能力、正孔輸送能力、電子輸送能力を保持できるレベルである。

## 【 0 0 2 0 】

このように電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤の配合比率の高い感光層を備えたベルト型単層正帯電有機感光体は、相対的に層形成材である樹脂バインダの配合比率が低くなるので、膜としては強度が小さくなる。従って、このようなベルト型感光体を前記高速機及び前記カラー出力可能機器、印刷機等に組み込んで駆動させた場合、ベルト型に特有の、ベルトを張架する複数の円筒状ローラ間の張力に耐えられず、感光層の亀裂や、破断をひきおこし易くなるのである。さらに、このベルト感光体に当接する部材（たとえば、帯電ローラ、帯電ブラシ、現像ローラ、紙、転写ローラ、クリーニングブレード等）からの圧縮力により、同様に感光層の亀裂や屈曲をひきおこし易くなる問題もある。

## 【 0 0 2 1 】

第二の問題は、単層型正帯電感光体では、露光による電荷発生領域は、積層型負帯電型に比べ感光層表面近傍に集中するため、ベルト型に適用した際、前述のような張力や圧縮力などのような外力により感光層表面に発生するわずかな亀裂等の機械的損傷によっても、感光体特性が大きく損なわれ、実使用に耐えられない状態となることである。以下、この点について公知例を踏まえて詳述する。

## 【 0 0 2 2 】

ベルト型単層正帯電有機感光体の具体的な公知例として、たとえば、特開平 8 - 1 5 2 7 2 3 号公報に記載されたベルト感光体がある。この公報の実施例によれば、電荷発生剤にトリスアゾ化合物、正孔輸送剤にスチルベン化合物、樹脂バインダとして粘度平均分子量 5 0 , 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネートを用いた感光層を形成し、この感光層中に含有する樹脂バインダの重量比率を変えた単層型の感光体について検討したところ、この感光層のガラス転移温度が 8 5 度以上になる樹脂バインダの重量比率とすることにより、ベルト感光体を複数の円筒状ローラに張架して繰り返し駆動する際に、通常発生し易い感光層膜のクラックや膜削れが解消されたとある。

## 【 0 0 2 3 】

しかし、この特許公報に記載の単層型感光体は、高感度特性にするチタニルフタロシアニンと電子輸送剤を共に含む構成ではないため、前述の高速機、カラー出力可能機器、軽印刷機機に対応し得る感度、および応答性を満たすことができない低レベルのものであった。また単にビスフェノール Z 型のポリカーボネートを用いて、この単層膜のガラス転移温度を 8 5 度以上としただけでは、本発明にかかる、より小型化された高速機、カラー出力可能機器、軽印刷機などに搭載して高速駆動させた場合には、この感光体にかかる強いテンションに耐え得る強度が不足することも判った。

## 【 0 0 2 4 】

一方、現状では高速機、カラー出力可能機器、軽印刷機等は、高速画像処理のため、感光体サイズを大きくし、かつ感光体の周速度をアップした構成であるため、通常、帯電系にはコロトロンやスコロトロン等を使用しているが、特に現在主流であるベルト型積層負帯電有機感光体を用いた場合、このコロトロン、スコロトロン等からのオゾン発生が問題となるだけでなく、その対応策としての排気系の導入は、装置の大幅なコストアップにつながる。さらには、このベルト型積層負帯電有機感光体を用いた場合、特にカラー出力可能機器において必要な解像度、階調性等の画質が得られていない。

## 【 0 0 2 5 】

第三の問題点としては、ベルト型正帯電有機感光体を用いた高速機、カラー出力可能機器、軽印刷機においては、このベルト型感光体の回転駆動中に生じるスリップ、蛇行等によるこの円筒状ローラへのこの感光体の乗り上げを防止する目的で、このローラ間の張力をベルト感光体の幅の単位長さ当り  $50\text{ N/cm}$  以上の高張力とすることが必要である。従来のベルト型単層正帯電有機感光体では、感光層の膜強度が弱いため、前述した感光層の破断等が顕著に見られた。

【0026】

第四の問題点は、この高速機、カラー出力可能機器、軽印刷機等は、装置の小型化を図るためにこの円筒状ローラを外径  $20\text{ mm}\Phi$  以下とする要請がある。この要請にかかる条件は積層型ベルト感光体においては、既に実施されているが、単層型正帯電有機感光体では、特にローラの小径化によりローラの巻きまわし部に強いテンションがかかり、感光層に顕著なクラックをひきおこすので、未解決であった。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】

以上述べた点に鑑み、本発明の目的は、小型で、高速で、カラー出力の可能な画像形成装置における複数の円筒状ローラ間に張架されることにより生ずる張力、圧縮力が、繰り返し、ベルト感光体に加わっても、電子写真特性に問題が生じない感光層を有するエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体およびそれを用いた画像形成装置を提供することにある。

【0028】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明によれば、可撓性支持体上に、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤および樹脂バインダを主要構成材料とする感光層を形成してなるエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体において、前記電荷発生剤がチタニルフタロシアニンを主として含み、前記樹脂バインダがポリカーボネート樹脂を主要樹脂として含むエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体とすることにより、前記目的は達成される。

【0029】

請求項 2 の記載の発明によれば、前記ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量が 2 万以上であり、および／または前記感光層におけるポリカーボネート樹脂の重量比率が 4 0 % 以上 7 0 % 以下であるエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体とすることが望ましい。

【 0 0 3 0 】

請求項 3 記載の発明によれば、ポリカーボネート樹脂がビスフェノール Z 型ポリカーボネート樹脂である請求項 1 または 2 記載のエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体とすることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

請求項 4 記載の発明によれば、複数の円筒状ローラ間に、前記フレキシブル型感光体の幅の単位長さ当り 5 0 N / c m 以上の張力により張架される請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体と、この感光体の外周辺に併置される電子写真プロセス手段とを備える画像形成装置とすることにより、前記目的は達成される。

【 0 0 3 2 】

請求項 5 記載の発明によれば、外径 5 m m  $\phi$  以上 2 0 m m  $\phi$  以下の円筒状ローラを少なくとも一つ含む複数の円筒状ローラにより張架される請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体と、この感光体の外周辺に併置される電子写真プロセス手段とを備える画像形成装置とすることが望ましい。

【 0 0 3 3 】

請求項 6 記載の発明によれば、外径 5 m m  $\phi$  以上 2 0 m m  $\phi$  以下の円筒状ローラを少なくとも一つ含む複数の円筒状ローラにより、感光体の幅の単位長さ当り 5 0 N / c m 以上の張力により張架される請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体と、この感光体の外周辺に併置される電子写真プロセス手段とを備える画像形成装置とすることが望ましい。

【 0 0 3 4 】

請求項 7 記載の発明によれば、請求項 4 ないし 6 記載の画像形成装置が電子写真方式によるカラー出力の可能な、プリンタ、複写機、印刷機から選ばれるいず

れかの装置とすることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

さらに驚くべき効果として、その理論的根拠は十分に検証できてはいないが、電荷発生剤として、チタニルフタロシアニンを用いると、円筒状ローラに張架して連続駆動した際、張架ローラ間の張力および当接部分からの圧縮力に対するクラッキング耐性が向上するとともに、たとえ感光層膜表面に亀裂が生じても、感光体特性の変化が極めて軽微に抑えられることが見出された。

【 0 0 3 6 】

また、前述したように、電子写真方式の高速プリンタ、高速複写機、ファクシミリ、これらのカラー出力可能機器、軽印刷機等において問題ありとされている、実使用中に発生するオゾン、およびそれを克服するための排気系設置によるコストアップ等は、本発明にかかるフレキシブル型単層正帯電有機感光体を用いて、この感光体を複数の円筒状ローラに張架し、この感光体周辺に帯電、露光、現像、転写、クリーニングなどの電子写真プロセス手段を配置してなる画像形成装置によれば、解消しうるといふ付随的效果も得られる。同様に前記高速機、カラー出力可能機器等に望まれている高解像度、高階調性等の画質向上も前記構成からなる画像形成装置により解決される。

【 0 0 3 7 】

特に、エンドレス状フレキシブル型感光体を搭載してなる装置においてこの感光体のスリップ、蛇行防止を目的として、このローラ間の張力を前記感光体の幅の単位長さ当り  $50\text{ N/cm}$  以上とした画像形成装置において、前記構成からなるエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体を搭載することにより、実使用時の感光体の損傷を抑制することができる。

【 0 0 3 8 】

さらに、本発明は、特に前記エンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体を張架する複数の円筒状ローラのうち、少なくとも一つの外径が  $5\text{ mm}\phi$  以上、 $20\text{ mm}\phi$  以下であっても、装置の小型化を図ると共に高速で、カラー出力機能を有するプリンタ、複写機、印刷機において、前述と同様に実使用時の感光体の損傷を抑制しうる。

## 【 0 0 3 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施例について、図面を用いて詳述する。

本発明におけるエンドレス状フレキシブル型（ベルト型）単層正帯電有機感光体を図 1、図 2 に示す。

## 【 0 0 4 0 】

図 1 は、前述した接合部（シーム部）14 を有してなるタイプのエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体の斜視図である。フレキシブル型の高分子フィルムからなる支持体 11 上に、導電層 12、感光層 13 がこの順に形成されている。この高分子フィルム支持体 11 としては、厚さ 50  $\mu\text{m}$  ～ 200  $\mu\text{m}$ 、好適には 75  $\mu\text{m}$  ～ 150  $\mu\text{m}$  のポリエステル、ポリカーボネート等の高分子フィルムが用いられる。前記導電層 12 としては、アルミニウム、金、ニッケル等を用いて、真空蒸着法、電子ビーム法、スパッタリング法等により膜厚 500 Å ～ 2000 Å 程度形成したもの、カーボンブラック等の導電性粉末をポリエステル樹脂等に分散してなる導電性塗料を用いて塗布形成したもの、あるいはアルミニウム等の金属箔をこの高分子フィルムにラミネートしたもの等が使用されている。なかでも、アルミニウムを蒸着してなる金属薄膜を導電層としたものが最も好ましい。

## 【 0 0 4 1 】

図 2 は、前述した接合部を有さないタイプのエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体の斜視図であり、導電性のベルト型支持体 21 上に感光層 22 を形成したものである。この支持体には、厚さ 10 ～ 100  $\mu\text{m}$  のニッケル、ステンレス等からなり、所定の径を有する円筒形状体を成形加工してなるシームレスベルトや、カーボンブラック等の導電性微粉末をポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂等に分散した導電性樹脂をフレキシブルな円筒形状に成形加工した樹脂製シームレスベルトが好ましい。

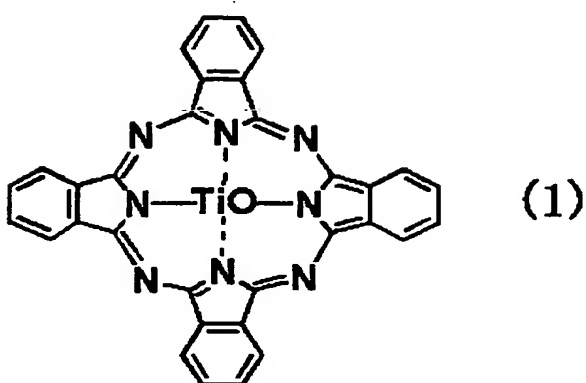
## 【 0 0 4 2 】

図 1 および図 2 に示した感光層は、電荷発生剤、電荷輸送剤、樹脂バインダ、ならびに必要な応じて酸化防止剤、紫外線吸収剤等の添加剤を含有する。電荷発

生剤としては、チタニルフタロシアニン化合物を主成分として、その他、公知のフタロシアニン、ペリレン化合物、ジスアゾ化合物、トリスアゾ化合物、スクアリリウム化合物、ジブロムアンスアンスロン化合物等を必要に応じて添加してもよい。下記式(1)に本発明にかかる電荷発生剤であるチタニルフタロシアニンの化学式を示す。

【0043】

【化1】



【0044】

チタニルフタロシアニンには種々の結晶型、結晶型変態、非結晶型のものが知られているが、たとえば、Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$ 度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニンとしては、特公平7-97221号公報に記載のものが知られている。 $2\theta = 5$ 度から40度の間に明瞭な回折ピークを有さないチタニルフタロシアニンとしては、特開平1-123868号公報が知られている。また $2\theta = 7.5 \pm 0.2$ 度、 $12.3 \pm 0.2$ 度、 $16.3 \pm 0.2$ 度、 $25.3 \pm 0.2$ 度、 $28.7 \pm 0.2$ 度に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニンとしては、特開昭61-239248号公報に記載のものが知られている。これらの3種類のチタニルフタロシアニンについて、後述の本発明の実施例として用いた。同じく、電荷発生剤の比較例としては、従来の単層正帯電感光体でよく使われている無金属フタロシアニンを用いた。この結果をみれば、本発明にかかるチタニルフタロシアニンの重要性がよくわかるはずである。

【0045】

電荷輸送剤には、正孔輸送剤および電子輸送剤があり、前者としては、ジスチリル化合物、ジアミン化合物、ヒドラゾン化合物、スチルベン化合物、その他公知の正孔輸送剤等を、後者としては、スチルベンキノン化合物、ジフェノキノン化合物、アゾキノン化合物、ナフトキノン化合物、その他公知の電子輸送剤等を使用することができる。

【 0 0 4 6 】

また、本発明では、従来の単層正帯電感光体では使われていなかった電子輸送剤を採用したことも、発明の重要な要素であるので、電子輸送剤を含まないものを比較例とした。

【 0 0 4 7 】

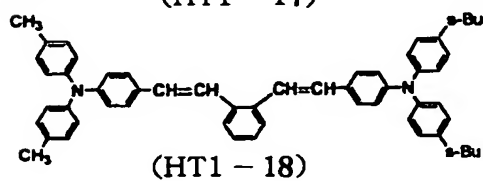
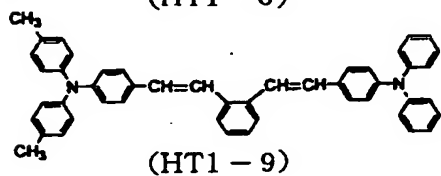
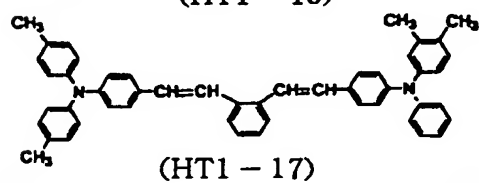
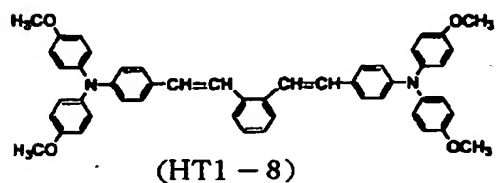
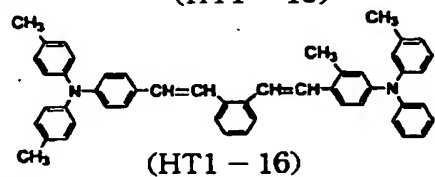
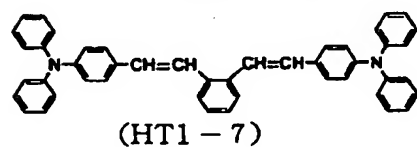
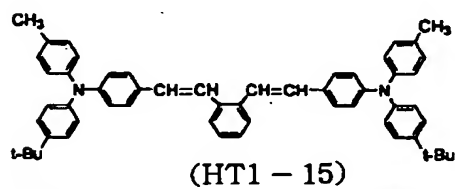
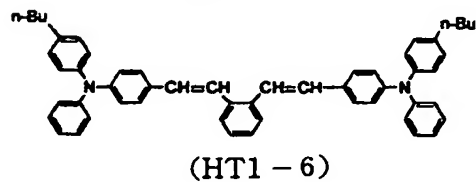
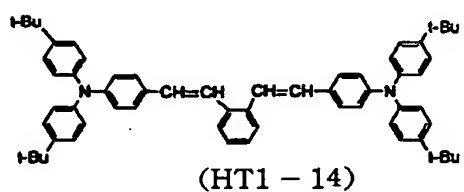
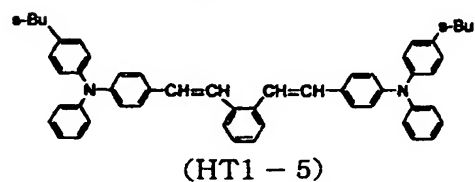
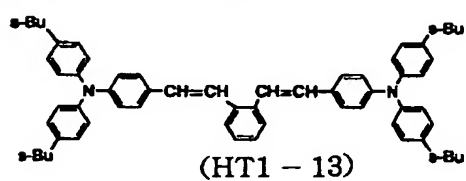
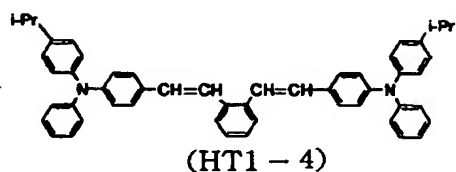
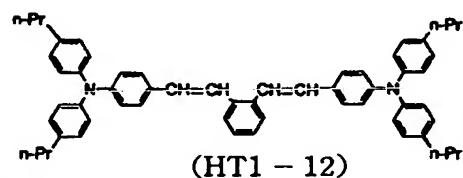
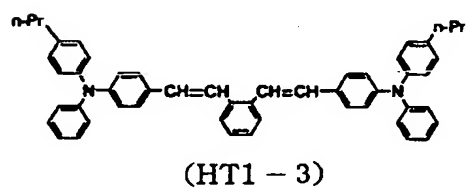
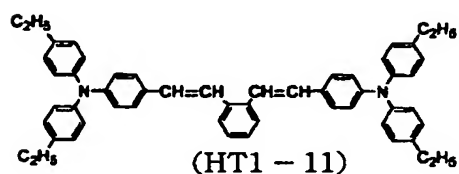
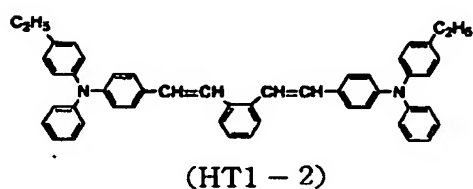
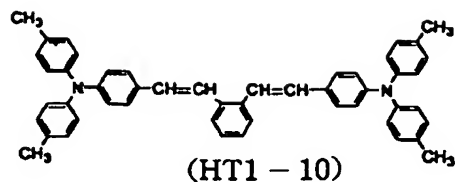
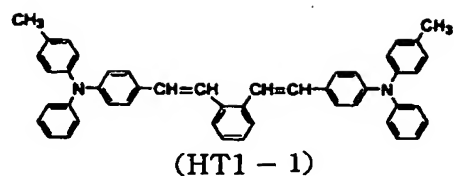
本発明にかかる正孔輸送剤、電子輸送剤の好ましい化学式を下記する。

ジスチリル化合物としては、下記のものが好ましいことを確認しているが、本発明はこれらに限定されない。

【 0 0 4 8 】

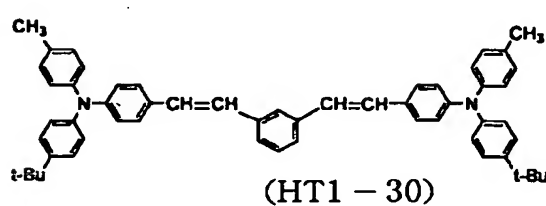
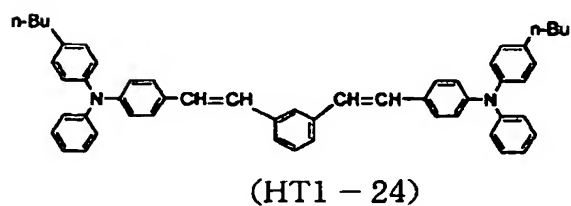
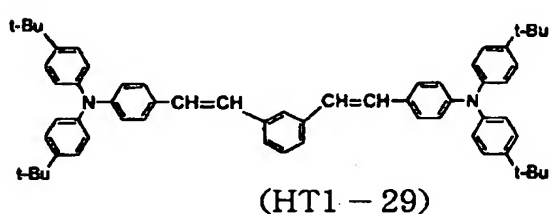
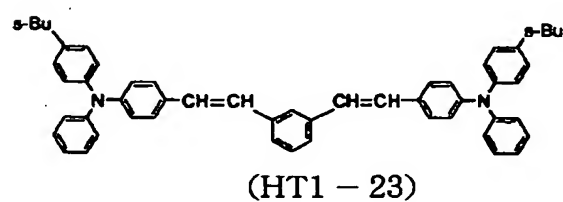
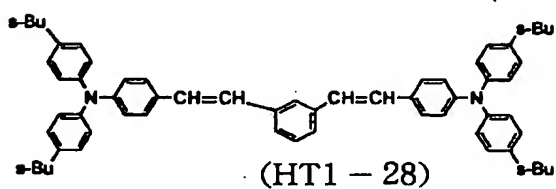
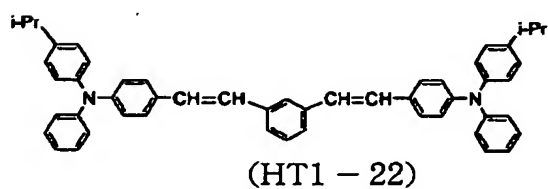
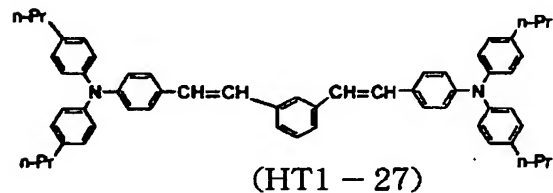
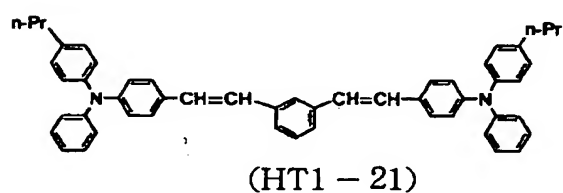
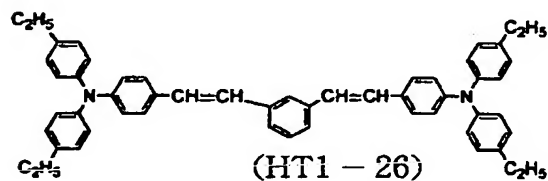
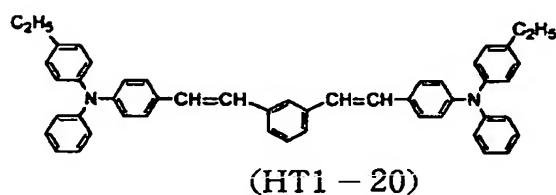
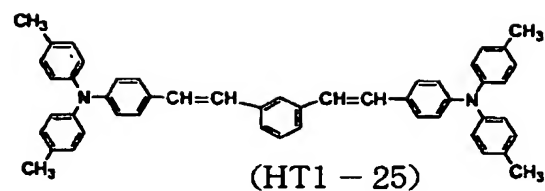
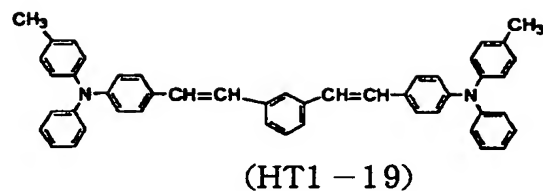


【化 2】



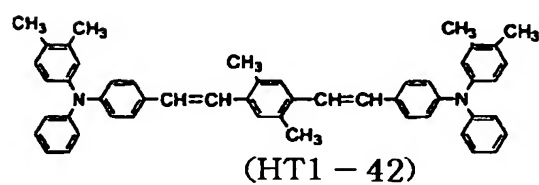
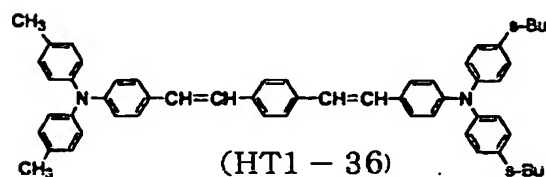
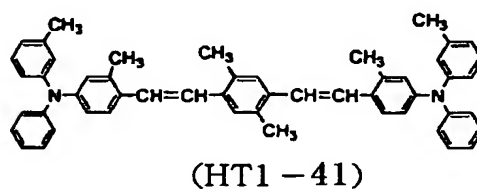
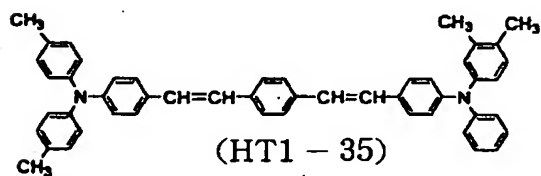
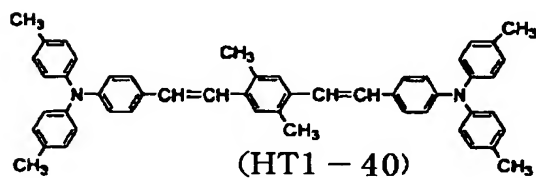
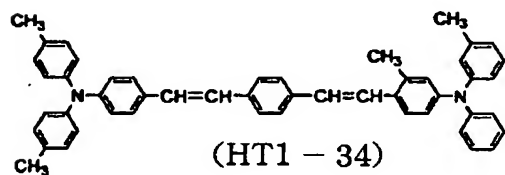
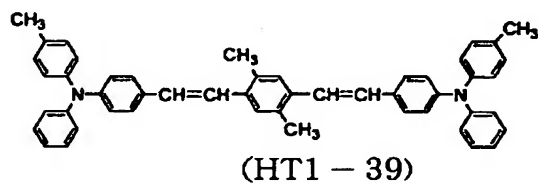
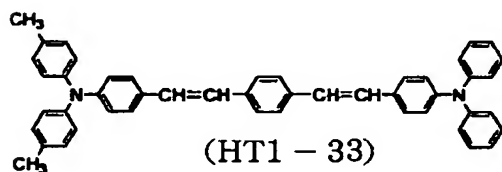
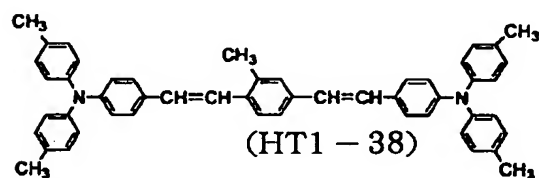
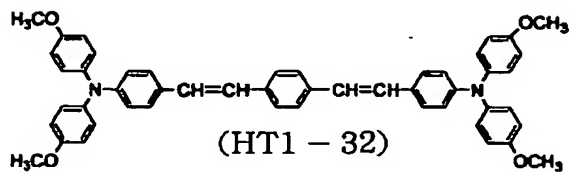
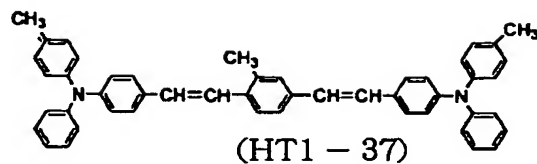
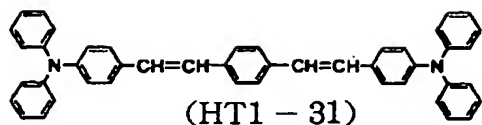
【0049】

【化 3】



【0050】

【化 4】

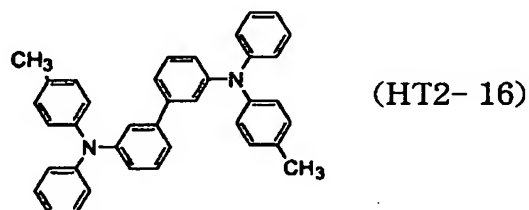
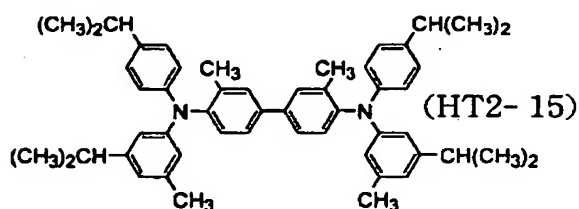
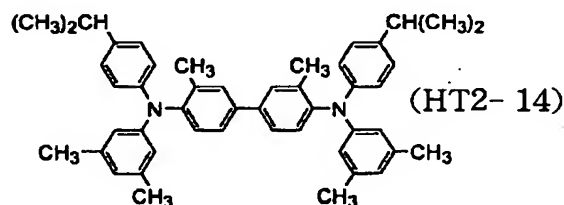
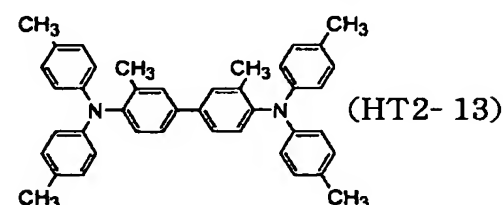
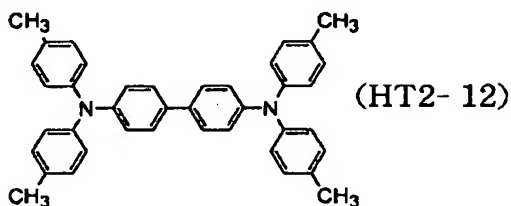
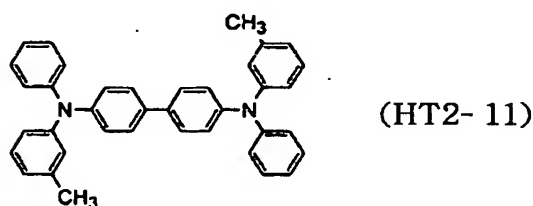
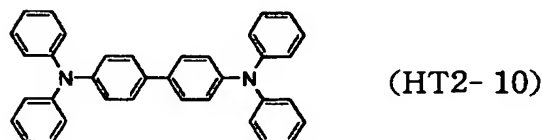
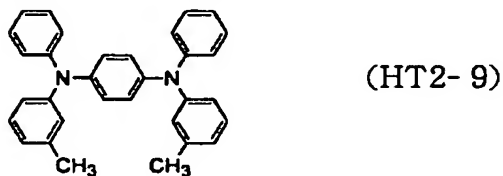
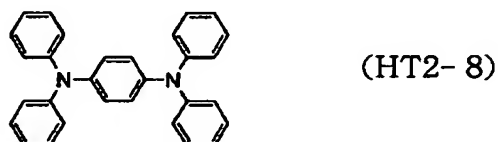
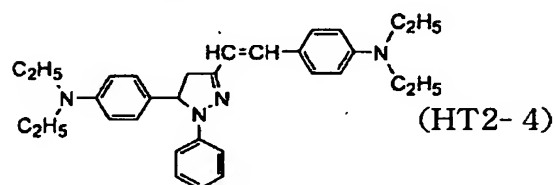
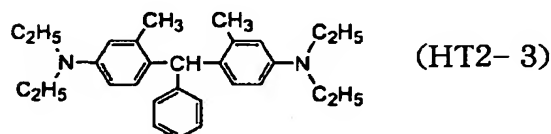
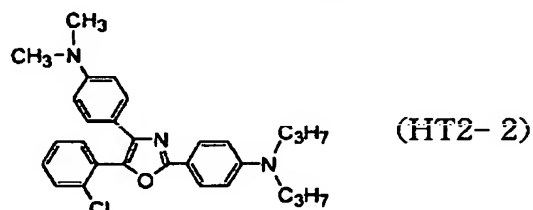
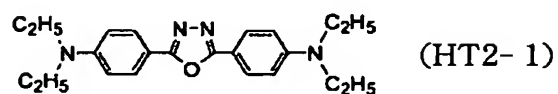


【0051】

ジアミン化合物としては、下記のもの好ましいことを確認しているが、本発明はこれらに限定されない。

【0052】

【化5】

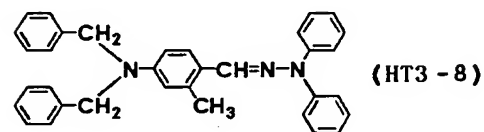
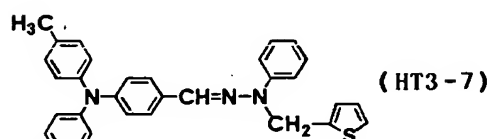
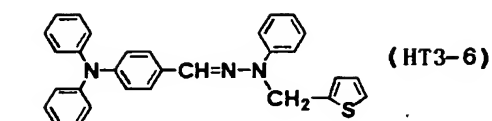
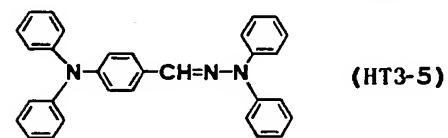
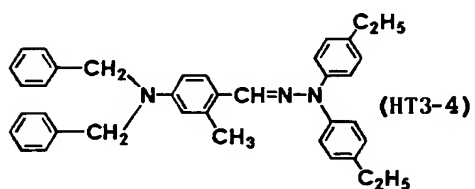
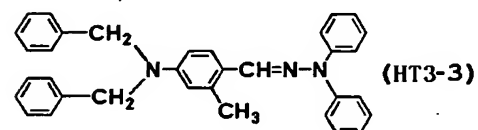
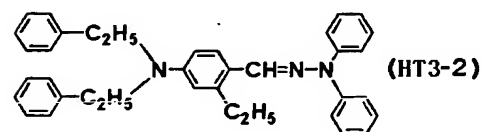
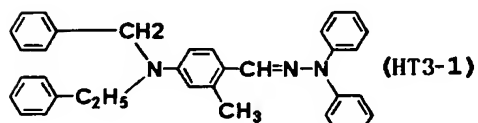


【0053】

ヒドラゾン化合物としては、下記のもの好ましいことを確認しているが、本発明はこれらに限定されない。

【0054】

【化6】

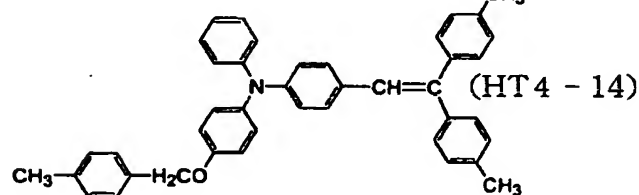
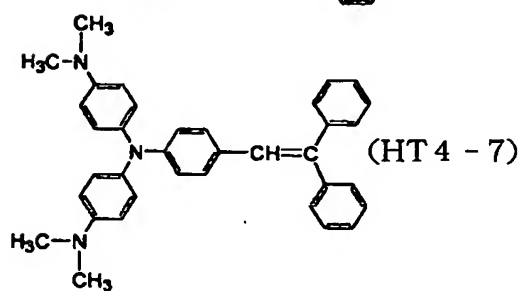
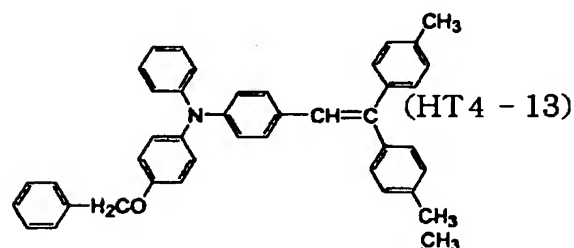
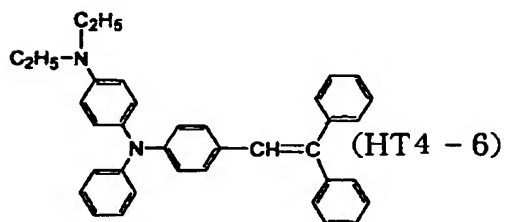
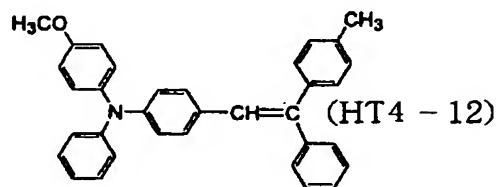
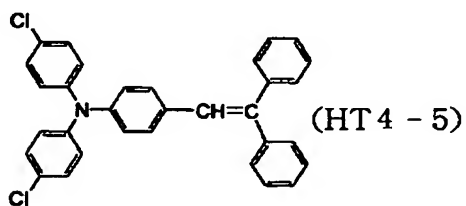
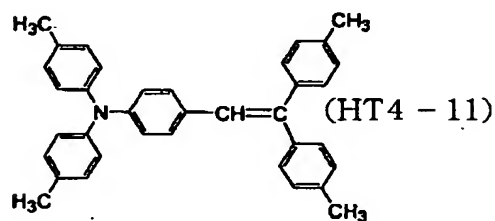
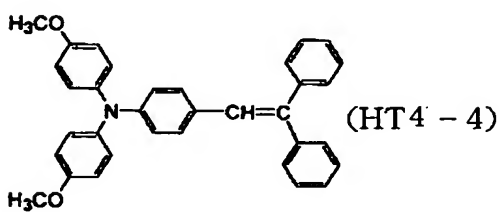
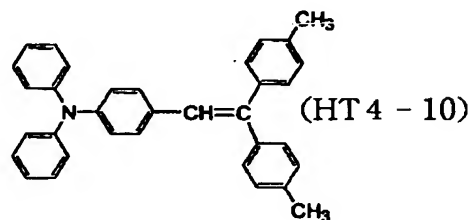
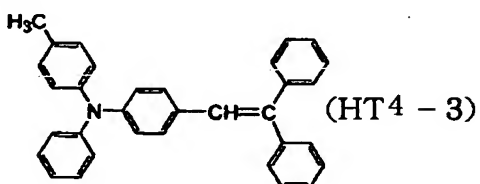
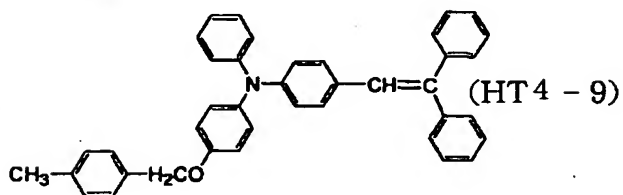
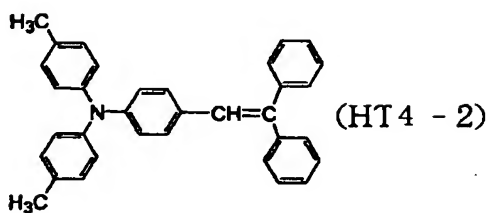
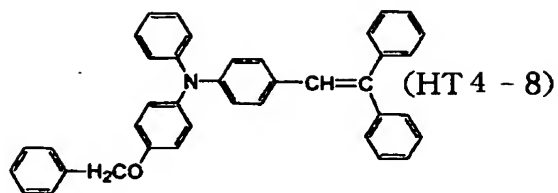
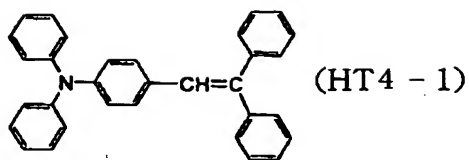


【0055】

スチルベン化合物としては、下記のもの好ましいことを確認しているが、本発明はこれらに限定されない。

【0056】

【化 7】

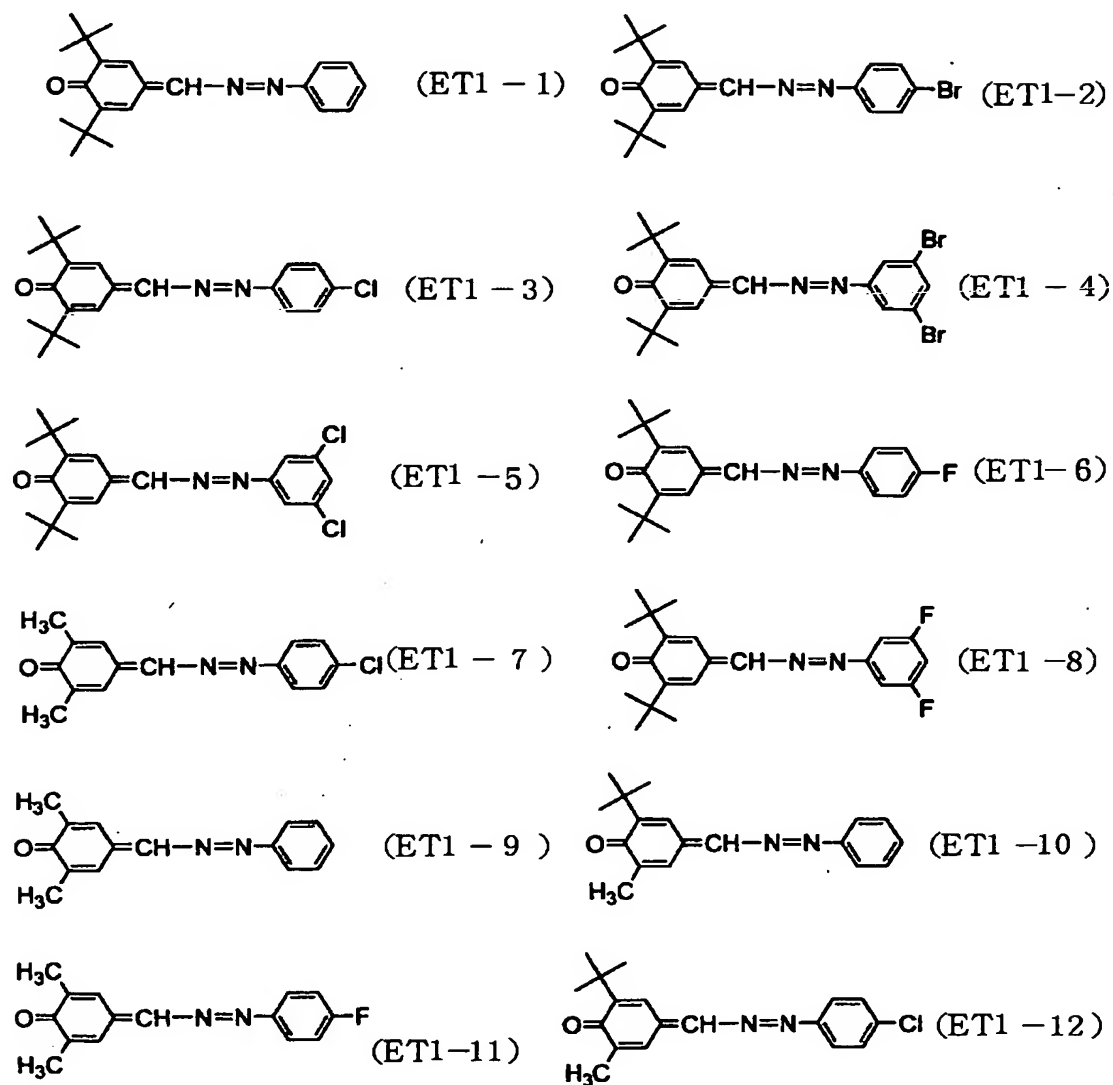


【0057】

アゾキノン化合物としては、下記のもの好ましいことを確認しているが、本発明はこれらに限定されない。

【0058】

【化8】

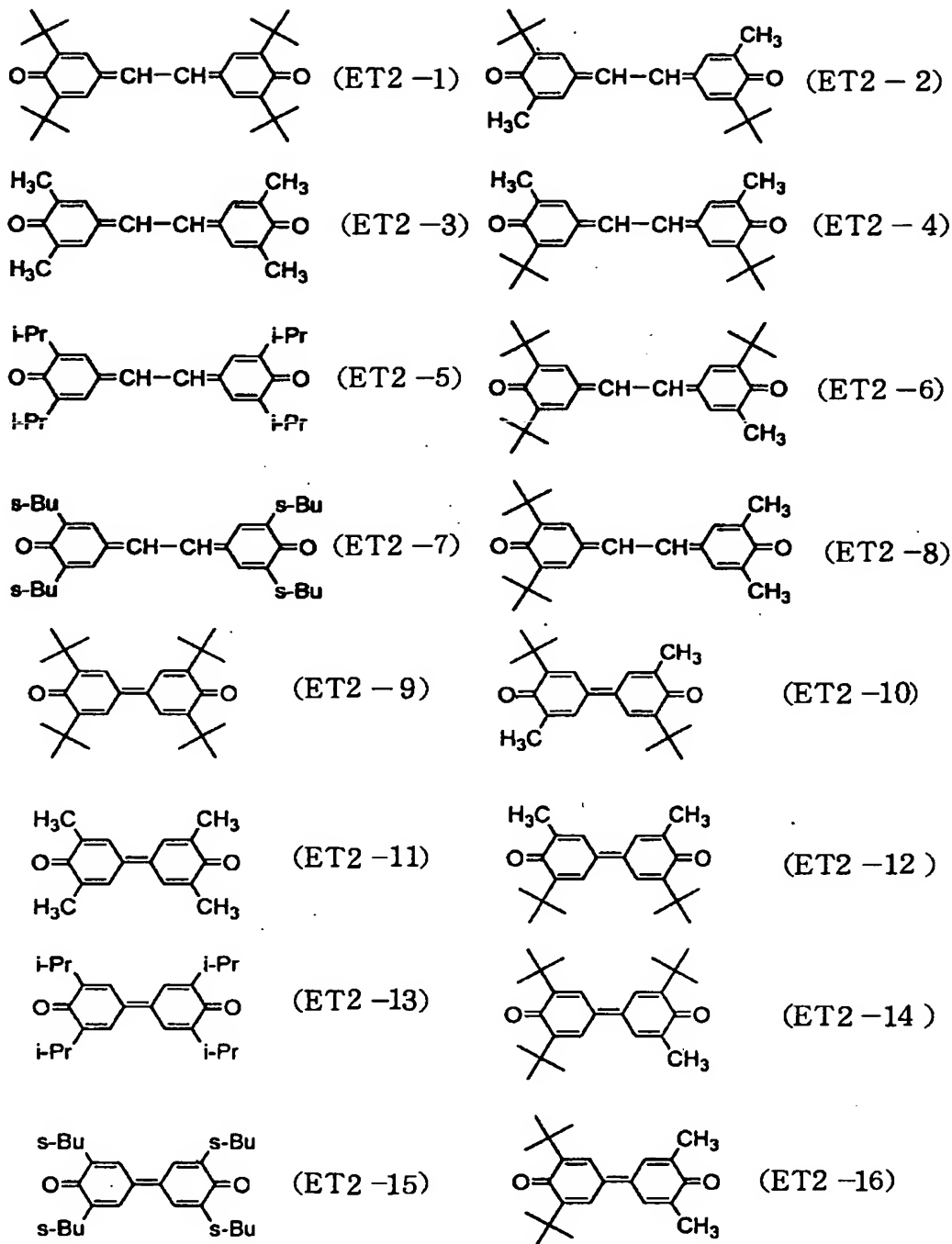


【0059】

スチルベンキノン化合物、ジフェノキノン化合物としては、下記のもの好ましいことを確認しているが、本発明はこれらに限定されない。

【0060】

【化 9】



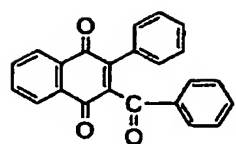
【 0 0 6 1 】

ナフトキノン化合物としては、下記のもの好ましいことを確認しているが、本発明はこれらに限定されない。

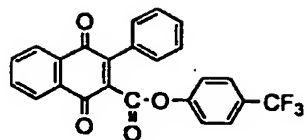
【 0 0 6 2 】



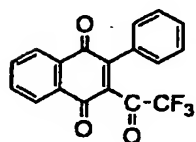
【化 10】



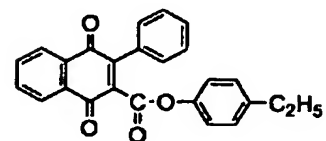
(ET3 - 1)



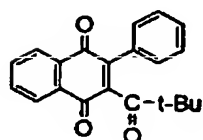
(ET3 - 9)



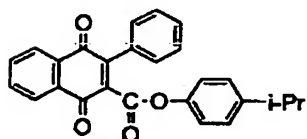
(ET3 - 2)



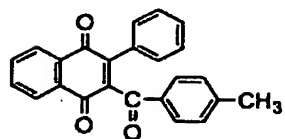
(ET3 - 10)



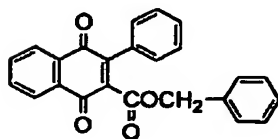
(ET3 - 3)



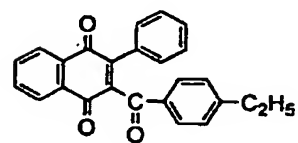
(ET3 - 11)



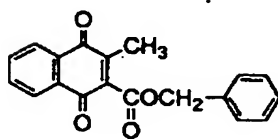
(ET3 - 4)



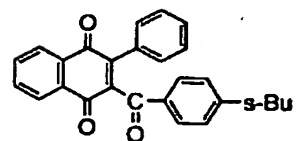
(ET3 - 12)



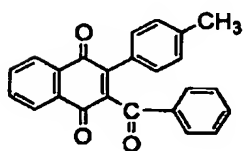
(ET3 - 5)



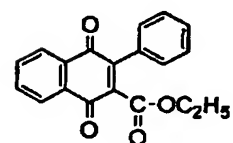
(ET3 - 13)



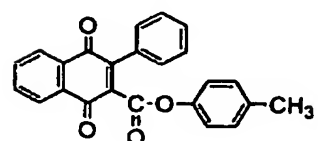
(ET3 - 6)



(ET3 - 14)



(ET3 - 7)



(ET3 - 8)

【0063】

樹脂バインダには、ポリカーボネートを主成分として、ポリアリレート、ポリスチレン樹脂等を混合することができるが、膜強度および耐刷性における優位性を考慮するとポリカーボネート樹脂以外の樹脂を多くすることはできない。感光層におけるバインダ樹脂、特にポリカーボネート樹脂の重量比率が70%を超えると、塗布液の粘度が高くなりすぎ、感光層の塗布作業が困難になり、また、相対的に感光特性に係わる材料の重量比率が下がり、感度的に実用性が小さくなる。バインダ樹脂の重量比率が20%以下になると、強度的に実用性が小さくなる。

【0064】

酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール化合物、ヒンダードアミン化合物が、紫外線吸収剤としては、ベンゾトリアゾール化合物等を必要に応じて添加量を加減して使用することが望まれる。

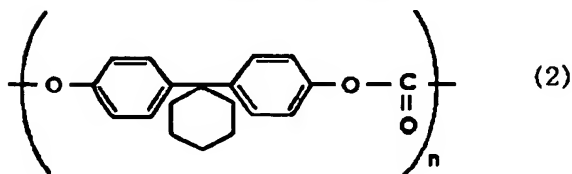
【0065】

本発明にかかるポリカーボネート樹脂について、好ましい例を下記する。

【0066】

【化11】

ビスフェノールZ型ポリカーボネート

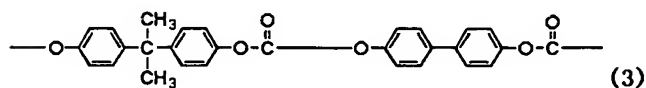


【0067】

ビスフェノールA-ビフェニル共重合ポリカーボネート樹脂の好ましい例を下記する。

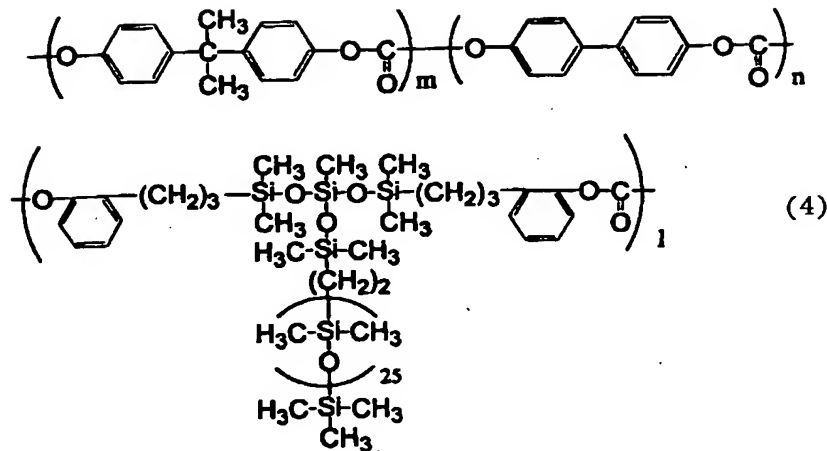
【0068】

【化12】



【0069】

【化 1 3】



【0 0 7 0】

本発明にかかるポリカーボネート樹脂は前記の例示樹脂に限定されるものではない。

【 0 0 7 1 】

この感光層は、前記電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤、樹脂バインダ等をテトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、ジクロロメタン、メチルエチルケトン等の有機溶剤中に溶解及び／または分散してなる塗布液を用いて、ディップ（浸漬）法、スプレー法、スクリーン印刷法などにて塗布形成する。

【 0 0 7 2 】

なお、図 1 における導電層 1 2 と感光層 1 3 の間、および図 2 におけるベルト型支持体 2 1 と感光層 2 2 の間には、導電層－感光層間ならびに支持体－感光層間の密着強化の目的で、ナイロン等の樹脂膜、または、この樹脂中に酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化チタン等を分散してなる分散膜を下引層として設けてもよい。さらに、感光層 1 3 ならびに感光層 2 2 の上には、耐刷性向上を目的に、シリコーン樹脂、ウレタン樹脂等の樹脂膜、または、この樹脂中にポリテトラフルオロエチレン粉末、酸化チタン粉末等を分散させた分散膜からなる保護層を設けてもよい。

【 0 0 7 3 】

図 1 に示したタイプのエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体にお

いては、前記感光層 1 3 塗布後、フィルム両端部を重ね合せ、超音波融着法、熱融着法等を用いて接合しエンドレス状とする。なお、図 1、図 2 のエンドレス状フレキシブル型感光体において、アース確保を目的にエンドレスベルト側縁部に導電性塗料または金属箔を用いた細帯状の導電層を形成することが望ましい。また、かかる、エンドレス状フレキシブル型、すなわちベルト型感光体を回転駆動した際に生じる、ベルト型感光体の蛇行、スリップ等による張架ローラへの感光体の乗り上げを防止する目的で、この感光体裏面の全周に細帯状（断面凸状）のリブガイドを設置してもよい。

#### 【0074】

このリブガイドには、たとえばシリコンゴム、ウレタンゴム等が用いられ、特に、張架ローラの外周部に、このリブガイドを嵌合する溝を形成して蛇行防止を図った構成が好ましい。

#### 【0075】

図 3 は、本発明におけるエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体を搭載した画像形成装置について、感光体と感光体周辺部の関係を示す構成概念図である。図 3 で、感光体 3 1 は円筒状ローラ 3 2、3 3、3 4 により支持して張架され、矢印の方向に回転駆動する。感光体の周辺部には、帯電器 3 5、露光系 3 6、現像系 3 7、転写系 3 9、クリーニング系 4 3 および除電系 4 4 が設置されている。この転写系 3 9 は、中間転写ベルト 4 0 および転写器 4 1 からなり、この中間転写ベルトにて転写されたトナー像は、転写部 4 2 において用紙に転写され、図示しない定着器を経てプリントが終わる。

#### 【0076】

#### 【実施例】

以下に本発明の実施例ならびに比較例を示す。これらの実施例、比較例では、結晶型の異なるチタニルフタロシアニン、ポリカーボネートの種類、分子量および感光層中の各組成比を変え、さらに、電子輸送剤の有無、正孔輸送剤、電子輸送剤の種類を変えた。評価試験としては、最初にベルト感光体の感光体特性（感度、暗減衰率）を測定した後、ベルト感光体の引張試験、屈曲試験、繰り返し駆動試験をそれぞれ行い、引張試験では、それぞれクラックの発生する引張強度、

クラック発生時の感度特性への影響、屈曲試験では、それぞれクラック発生時の円筒状ローラ径、クラック発生時の感度特性への影響、さらに、繰り返し駆動試験として、市販のプリンタを用いてベルト感光体を張架して繰り返し駆動運転し、クラック発生までの回数を調べた。具体的な評価方法については、後述する。

## 【 0 0 7 7 】

## (実施例 1)

以下の手順で 幅 1 0 m m、長さ 5 0 m m のサイズの引張試験用感光体シート、幅 2 5 0 m m、周囲長 9 4 2 m m のサイズの感光体特性評価用感光体ベルト、幅 2 5 0 m m、周囲長 4 0 0 m m のサイズの圧縮試験用感光体ベルト、幅 3 6 0 m m、周囲長 5 6 0 m m のサイズの繰り返し駆動試験用感光体ベルトの 4 種類のサイズの感光体ベルトを作製した。なお、前記引張試験用感光体シート以外のすべての試料は接合工程まですべて実施してベルト形状とした。

## 【 0 0 7 8 】

## (塗布液調整)

- ① C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン (前記式 (1)) 1 重量部
- ② 前記 (H T 1 - 1 0) に示した正孔輸送剤 4 1 重量部
- ③ 前記 (E T 2 - 1) に示した電子輸送剤 2 9 重量部
- ④ 粘度平均分子量  $M_v = 20,000$  のビスフェノール Z 型ポリカーボネート (前記式 (2)) 2 9 重量部

## 【 0 0 7 9 】

前記①～④の材料をテトラヒドロフラン 4 0 0 重量部に投入し、サンドミル装置にて混練分散し、この感光層塗布液とした。

## 【 0 0 8 0 】

## (下引層形成)

塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂 1 0 重量部を、メチルエチルケトン溶剤に溶解して下引層用塗布液を作製し、厚さ  $75\mu\text{m}$  の二軸延伸ポリエステルフィルム上に、下引層を  $0.05\mu\text{m}$  の乾燥時の膜厚になるように、浸漬 (ディップ) 塗布形成した。

【 0 0 8 1 】

(感光層形成)

つづいて、前記感光層塗布液を用いて、感光層を乾燥膜厚で  $30\ \mu\text{m}$  になるように浸漬塗布した。

【 0 0 8 2 】

(接合部形成)

前記感光層を設けたシートの両端部を超音波融着機を用いて接合した。なお接合部の重なり代は  $1\ \text{mm}$  とした。

【 0 0 8 3 】

(実施例 2)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン (前記式 (1)) 1 重量部
- ② 前記 (HT 1-10) に示した正孔輸送剤 34.5 重量部
- ③ 前記 (ET 2-1) に示した電子輸送剤 24.5 重量部
- ④ 粘度平均分子量  $M_v 20,000$  のビスフェノール Z 型ポリカーボネート (前記式 (2)) 40 重量部

【 0 0 8 4 】

(実施例 3)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン (前記式 (1)) 1 重量部
- ② 前記 (HT 1-10) 式に示した正孔輸送剤 29 重量部
- ③ 前記 (ET 2-1) 式に示した電子輸送剤 21 重量部
- ④ 粘度平均分子量  $M_v 20,000$  のビスフェノール Z 型ポリカーボネート (前

記式 ( 2 ) )

4 9 重量部

【 0 0 8 5 】

( 実施例 4 )

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

( 塗布液調整 )

- ① C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン ( 前記式 ( 1 ) )      1 重量部
- ② 前記 ( H T 1 - 1 0 ) 式に示した正孔輸送剤      2 3 重量部
- ③ 前記 ( E T 2 - 1 ) 式に示した電子輸送剤      1 7 重量部
- ④ 粘度平均分子量 M v 2 0 , 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート ( 前記式 ( 2 ) )      5 9 重量部

【 0 0 8 6 】

( 実施例 5 )

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

( 塗布液調整 )

- ① C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン ( 前記式 ( 1 ) )      1 重量部
- ② 前記 ( H T 1 - 1 0 ) 式に示した正孔輸送剤      4 1 重量部
- ③ 前記 ( E T 2 - 1 ) 式に示した電子輸送剤      2 9 重量部
- ④ 粘度平均分子量 M v 1 6 , 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート ( 前記式 ( 2 ) )      2 9 重量部

【 0 0 8 7 】

( 実施例 6 )

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

( 塗布液調整 )

- ① C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に

- 最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（HT 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 3 4 . 5 重量部
- ③前記（ET 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4 . 5 重量部
- ④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 1 6 , 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 0 重量部

【0 0 8 8】

（実施例 7）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①Cu - K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（HT 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 4 1 重量部
- ③前記（ET 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 9 重量部
- ④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 5 0 , 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 2 9 重量部

【0 0 8 9】

（実施例 8）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①Cu - K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（HT 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 3 4 . 5 重量部
- ③前記（ET 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4 . 5 重量部
- ④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 5 0 , 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 0 重量部

【0 0 9 0】

（実施例 9）



下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 5$ 度から40度の間に回折ピークを有さないチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（HT1-10）式に示した正孔輸送剤 4 1 重量部
- ③前記（ET2-1）式に示した電子輸送剤 2 9 重量部
- ④粘度平均分子量 $M_v 20,000$ のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 2 9 重量部

【0091】

(実施例 10)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 5$ 度から40度の間に回折ピークを有さないチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（HT1-10）式に示した正孔輸送剤 3 4 . 5 重量部
- ③前記（ET2-1）式に示した電子輸送剤 2 4 . 5 重量部
- ④粘度平均分子量 $M_v 20,000$ のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 0 重量部

【0092】

(実施例 11)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 5$ 度から40度の間に回折ピークを有さないチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（HT1-10）式に示した正孔輸送剤 2 9 重量部
- ③前記（ET2-1）式に示した電子輸送剤 2 1 重量部

④粘度平均分子量 $M_v$  2 0, 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 9 重量部

【0 0 9 3】

（実施例 1 2）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 5$  度から 4 0 度の間に回折ピークを有さないチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部

②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 2 3 重量部

③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 1 7 重量部

④粘度平均分子量 $M_v$  2 0, 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート（前記式（2）） 5 9 重量部

【0 0 9 4】

（実施例 1 3）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 5$  度から 4 0 度の間に回折ピークを有さないチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部

②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 4 1 重量部

③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 9 重量部

④粘度平均分子量 $M_v$  1 6, 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート（前記式（2）） 2 9 重量部

【0 0 9 5】

（実施例 1 4）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 5$  度から40度の間に回折ピークを有さないチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 3 4 . 5 重量部
- ③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4 . 5 重量部
- ④粘度平均分子量M v 1 6 , 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 0 重量部

【0096】

（実施例15）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例1と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 5$  度から40度の間に回折ピークを有さないチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 4 1 重量部
- ③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 9 重量部
- ④粘度平均分子量M v 5 0 , 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 2 9 重量部

【0097】

（実施例16）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例1と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 5$  度から40度の間に回折ピークを有さないチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 3 4 . 5 重量部
- ③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4 . 5 重量部
- ④粘度平均分子量M v 5 0 , 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 0 重量部

【0098】

(実施例 1 7)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 7.5 \pm 0.2$ 度、 $12.3 \pm 0.2$ 度、 $16.3 \pm 0.2$ 度、 $25.3 \pm 0.2$ 度、 $28.7 \pm 0.2$ 度に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1））  
1 重量部
- ②前記（HT 1-10）式に示した正孔輸送剤  
4 1 重量部
- ③前記（ET 2-1）式に示した電子輸送剤  
2 9 重量部
- ④粘度平均分子量M $\nu$  20, 000のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2））  
2 9 重量部

【0099】

(実施例 1 8)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 7.5 \pm 0.2$ 度、 $12.3 \pm 0.2$ 度、 $16.3 \pm 0.2$ 度、 $25.3 \pm 0.2$ 度、 $28.7 \pm 0.2$ 度に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1））  
1 重量部
- ②前記（HT 1-10）式に示した正孔輸送剤  
3 4. 5 重量部
- ③前記（ET 2-1）式に示した電子輸送剤  
2 4. 5 重量部
- ④粘度平均分子量M $\nu$  20, 000のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2））  
4 0 重量部

【0100】

(実施例 1 9)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

①Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 7.5 \pm 0.2$ 度、 $12.3 \pm 0.2$ 度、 $16.3 \pm 0.2$ 度、 $25.3 \pm 0.2$ 度、 $28.7 \pm 0.2$ 度に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1））

1 重量部

②前記（HT1-10）式に示した正孔輸送剤

29 重量部

③前記（ET2-1）式に示した電子輸送剤

21 重量部

④粘度平均分子量 $M_v 20,000$ のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2））

49 重量部

【0101】

(実施例20)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例1と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

①Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 7.5 \pm 0.2$ 度、 $12.3 \pm 0.2$ 度、 $16.3 \pm 0.2$ 度、 $25.3 \pm 0.2$ 度、 $28.7 \pm 0.2$ 度に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1））

1 重量部

②前記（HT1-10）式に示した正孔輸送剤

23 重量部

③前記（ET2-1）式に示した電子輸送剤

17 重量部

④粘度平均分子量 $M_v 20,000$ のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2））

59 重量部

【0102】

(実施例21)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例1と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

①Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 7.5 \pm 0.2$ 度、 $12.3 \pm 0.2$ 度、 $16.3 \pm 0.2$ 度、 $25.3 \pm 0.2$ 度、 $28.7 \pm 0.2$ 度、

2 度に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1））

1 重量部

②前記（HT 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤

4 1 重量部

③前記（ET 2 - 1）式に示した電子輸送剤

2 9 重量部

④粘度平均分子量  $M_v$  1 6, 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート（前記式（2））

2 9 重量部

【0 1 0 3】

（実施例 2 2）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

①Cu - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 7.5 \pm 0.2$  度、 $12.3 \pm 0.2$  度、 $16.3 \pm 0.2$  度、 $25.3 \pm 0.2$  度、 $28.7 \pm 0.2$  度に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1））

1 重量部

②前記（HT 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤

3 4. 5 重量部

③前記（ET 2 - 1）式に示した電子輸送剤

2 4. 5 重量部

④粘度平均分子量  $M_v$  1 6, 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート（前記式（2））

4 0 重量部

【0 1 0 4】

（実施例 2 3）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

①Cu - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 7.5 \pm 0.2$  度、 $12.3 \pm 0.2$  度、 $16.3 \pm 0.2$  度、 $25.3 \pm 0.2$  度、 $28.7 \pm 0.2$  度に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1））

1 重量部

②前記（HT 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤

4 1 重量部

- ③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 9 重量部  
 ④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 5 0, 0 0 0のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 2 9 重量部

【0 1 0 5】

（実施例 2 4）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K α線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 7.5 \pm 0.2$ 度、 $12.3 \pm 0.2$ 度、 $16.3 \pm 0.2$ 度、 $25.3 \pm 0.2$ 度、 $28.7 \pm 0.2$ 度に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1））

1 重量部

- ②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 3 4. 5 重量部

- ③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4. 5 重量部

- ④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 5 0, 0 0 0のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 0 重量部

【0 1 0 6】

（実施例 2 5）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K α線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$ 度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部

- ②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 4 1 重量部

- ③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 9 重量部

- ④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 1 6, 0 0 0のビスフェノールA-ビフェニル共重合ポリカーボネート（前記式（3）） 2 9 重量部

【0 1 0 7】

（実施例 2 6）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$ 度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（HT 1-10）式に示した正孔輸送剤 34.5 重量部
- ③前記（ET 2-1）式に示した電子輸送剤 24.5 重量部
- ④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 16,000のビスフェノールA-ビフェニル共重合ポリカーボネート（前記式（3）） 40 重量部

【0108】

(実施例 27)

下記のように塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$ 度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（HT 1-10）式に示した正孔輸送剤 41 重量部
- ③前記（ET 2-1）式に示した電子輸送剤 29 重量部
- ④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 36,000のビスフェノールA-ビフェニル共重合ポリカーボネート（前記式（3）） 29 重量部

【0109】

(実施例 28)

下記のように塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$ 度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（HT 1-10）式に示した正孔輸送剤 34.5 重量部
- ③前記（ET 2-1）式に示した電子輸送剤 24.5 重量部



- ④粘度平均分子量 $M_v$  3 6, 0 0 0 のビスフェノール A - ビフェニル共重合ポリ  
カーボネート（前記式（3）） 4 0 重量部

【0 1 1 0】

（実施例 2 9）

下記のように塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順  
で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に  
最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部  
②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 3 4. 5 重量部  
③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4. 5 重量部  
④粘度平均分子量 $M_v$  5 0, 0 0 0 のビスフェノール A - ビフェニル共重合ポリ  
カーボネート（前記式（3）） 4 0 重量部

【0 1 1 1】

（実施例 3 0）

下記のように塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順  
で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に  
最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部  
②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 4 1 重量部  
③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 9 重量部  
④粘度平均分子量 $M_v$  1 9, 0 0 0 のビスフェノール A - ビフェニル系 3 元共重  
合ポリカーボネート（前記式（4）） 2 9 重量部

【0 1 1 2】

（実施例 3 1）

下記のように塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順  
で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に  
最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 4 1 重量部
- ③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 9 重量部
- ④粘度平均分子量M v 5 0, 0 0 0 のビスフェノールA - ビフェニル系 3 元共重  
合ポリカーボネート（前記式（4）） 2 9 重量部

【0 1 1 3】

（実施例 3 2）

下記のように塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順  
で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に  
最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 3 4. 5 重量部
- ③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4. 5 重量部
- ④粘度平均分子量M v 5 0, 0 0 0 のビスフェノールA - ビフェニル系 3 元共重  
合ポリカーボネート（前記式（4）） 4 0 重量部

【0 1 1 4】

（実施例 3 3）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手  
順で試料を作成した。

（塗布液調整）

- ①C u - K  $\alpha$  線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に  
最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ②前記（H T 4 - 2）式に示した正孔輸送剤 3 4. 5 重量部
- ③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4. 5 重量部
- ④粘度平均分子量M v 5 0, 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前  
記式（2）） 4 0 重量部

【0 1 1 5】

(実施例 3 4)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ② 前記（HT 2-12）式に示した正孔輸送剤 34.5 重量部
- ③ 前記（ET 2-1）式に示した電子輸送剤 24.5 重量部
- ④ 粘度平均分子量  $M_v 50,000$  のビスフェノール Z 型ポリカーボネート（前記式（2）） 40 重量部

【0116】

(実施例 3 5)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ② 前記（HT 3-6）式に示した正孔輸送剤 34.5 重量部
- ③ 前記（ET 2-1）式に示した電子輸送剤 24.5 重量部
- ④ 粘度平均分子量  $M_v 50,000$  のビスフェノール Z 型ポリカーボネート（前記式（2）） 40 重量部

【0117】

(実施例 3 6)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- ① Cu-K $\alpha$ 線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部
- ② 前記（HT 1-10）式に示した正孔輸送剤 34.5 重量部

③前記（E T 1 - 3）式に示した電子輸送剤 2 4 . 5 重量部

④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 5 0 , 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 0 重量部

【 0 1 1 8 】

（実施例 3 7）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

①C u - K α 線を用いた粉末X線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$  度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン（前記式（1）） 1 重量部

②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 3 4 . 5 重量部

③前記（E T 3 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4 . 5 重量部

④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 5 0 , 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 0 重量部

【 0 1 1 9 】

（比較例 1）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

①X型無金属フタロシアニン 1 重量部

②前記（H T 1 - 1 0）式に示した正孔輸送剤 3 4 . 5 重量部

③前記（E T 2 - 1）式に示した電子輸送剤 2 4 . 5 重量部

④粘度平均分子量M<sub>v</sub> 2 0 , 0 0 0 のビスフェノールZ型ポリカーボネート（前記式（2）） 4 0 重量部

【 0 1 2 0 】

（比較例 2）

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

（塗布液調整）

- |   |         |
|---|---------|
| ①X型無金属フタロシアニン   | 1 重量部   |
| ②前記 (H T 1 - 1 0) 式に示した正孔輸送剤                                  | 2 9 重量部 |
| ③前記 (E T 2 - 1) 式に示した電子輸送剤                                    | 2 1 重量部 |
| ④粘度平均分子量M <sub>v</sub> 2 0, 0 0 0のビスフェノールZ型ポリカーボネート (前記式 (2)) | 4 9 重量部 |

【 0 1 2 1 】

(比較例 3)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- |   |         |
|---|---------|
| ①X型無金属フタロシアニン   | 1 重量部   |
| ②前記 (H T 1 - 1 0) 式に示した正孔輸送剤                                  | 2 3 重量部 |
| ③前記 (E T 2 - 1) 式に示した電子輸送剤                                    | 1 7 重量部 |
| ④粘度平均分子量M <sub>v</sub> 2 0, 0 0 0のビスフェノールZ型ポリカーボネート (前記式 (2)) | 5 9 重量部 |

【 0 1 2 2 】

(比較例 4)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- |   |            |
|---|------------|
| ①β型無金属フタロシアニン   | 1 重量部      |
| ②前記 (H T 1 - 1 0) 式に示した正孔輸送剤                                  | 3 4. 5 重量部 |
| ③前記 (E T 2 - 1) 式に示した電子輸送剤                                    | 2 4. 5 重量部 |
| ④粘度平均分子量M <sub>v</sub> 2 0, 0 0 0のビスフェノールZ型ポリカーボネート (前記式 (2)) | 4 0 重量部    |

【 0 1 2 3 】

(比較例 5)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- |   |         |
|---|---------|
| ① $\beta$ 型無金属フタロシアニン                                     | 1 重量部   |
| ② 前記 (H T 1 - 1 0) 式に示した正孔輸送剤                             | 2 9 重量部 |
| ③ 前記 (E T 2 - 1) 式に示した電子輸送剤                               | 2 1 重量部 |
| ④ 粘度平均分子量 $M_v$ 2 0, 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート (前記式 (2)) | 4 9 重量部 |

【 0 1 2 4 】

(比較例 6)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- |   |         |
|---|---------|
| ① $\beta$ 型無金属フタロシアニン                                     | 1 重量部   |
| ② 前記 (H T 1 - 1 0) 式に示した正孔輸送剤                             | 2 3 重量部 |
| ③ 前記 (E T 2 - 1) 式に示した電子輸送剤                               | 1 7 重量部 |
| ④ 粘度平均分子量 $M_v$ 2 0, 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート (前記式 (2)) | 5 9 重量部 |

【 0 1 2 5 】

(比較例 7)

下記のように、塗布液の組成・配合を変えた以外は、実施例 1 と全く同様な手順で試料を作成した。

(塗布液調整)

- |  |         |
|--|---------|
| ① C u - K $\alpha$ 線を用いた粉末 X 線回折図において、 $2\theta = 27.3 \pm 0.2$ 度に最大回折ピークを有するチタニルフタロシアニン (前記式 (1)) | 1 重量部   |
| ② 前記 (H T 1 - 1 0) 式に示した正孔輸送剤  | 5 9 重量部 |
| ③ 電子輸送剤  | なし      |
| ④ 粘度平均分子量 $M_v$ 5 0, 0 0 0 のビスフェノール Z 型ポリカーボネート (前記式 (2))  | 4 0 重量部 |

【 0 1 2 6 】

(評価方法)

以下、前記実施例、比較例において製作した試料の評価方法について説明する。

【0127】

(引張試験)

市販の引張試験装置を用いて、前述した幅10mm、(周囲)長さ50mmのサイズの感光体シートの両端を固定し、このシートの長さ方向に張力をかけ、かつ張力を徐々に増加させて、このシートの感光層表面にクラックが発生し始める張力値を目視観察により測定した。これと併せて、この感光体シートの感光体特性(感度)を、試験前の状態、およびクラック発生確認時に試験機より取り外した状態で、おのこの測定した。

【0128】

(ベルト状態での感光体特性評価)

前述の幅250mm、周囲長さ942mmのサイズを有する感光体ベルトの感光体特性(半減衰露光量(感度)、露光後5秒後の暗減衰率)を測定した。

【0129】

(屈曲試験)

前述の幅250mm、周囲長さ400mmのサイズの感光体ベルトを上下2個の円筒状ローラに架け回し、上部のローラを固定し、下部のローラに感光体の幅の単位長さ当り、50N/cmの加重をかけ、この感光体ベルトの感光層膜の表面状態を目視観察する際に、上部ローラの直径を変化させ、目視観察により、感光層表面にクラックの発生が認められた時点での、上部ローラの直径を求めた。これと併せて前記引張試験と同様に、この感光体ベルトの感光体特性(感度)を、試験前の状態、およびクラック発生確認時に試験機より取り外した状態で、おのこの測定した。

【0130】

(試験機内での繰り返し駆動試験)

市販の負帯電型感光体ベルトを搭載したカラープリンタを正帯電型に改造して試験装置とし、前述の幅360mm、周囲長さ560mmのサイズの感光体ベルトを搭載して連続駆動させ、感光体表面のクラック発生が目視観察されるまでの

繰り返し回数を求めた。

以上の各試験結果を、実施例については、下記表 1 ないし 4 に、比較例については、下記表 5、6 にそれぞれ示す。

【 0 1 3 1 】

【表 1】

	引張試験	感度（半減露光量）		感光体特性	
	クラック発生時張力(N/cm)	初期 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	クラック発生時 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	感度（半減露光量） ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	5 秒後の暗減衰率 (%)
実施例 1	45	0.12	0.13	0.12	87.2
実施例 2	55	0.15	0.16	0.14	87.0
実施例 3	60	0.19	0.21	0.19	87.8
実施例 4	70	0.20	0.23	0.21	88.2
実施例 5	40	0.13	0.14	0.13	87.4
実施例 6	53	0.16	0.17	0.17	88.4
実施例 7	59	0.13	0.14	0.15	87.5
実施例 8	68	0.15	0.15	0.18	88.5
実施例 9	46	0.16	0.17	0.16	87.9
実施例 10	56	0.17	0.18	0.17	88.2
実施例 11	61	0.19	0.19	0.19	88.8
実施例 12	72	0.21	0.22	0.20	88.7
実施例 13	41	0.16	0.17	0.16	87.7
実施例 14	53	0.17	0.18	0.17	88.7
実施例 15	60	0.15	0.16	0.14	87.0
実施例 16	71	0.18	0.19	0.18	87.8
実施例 17	47	0.12	0.12	0.12	87.2
実施例 18	58	0.14	0.15	0.15	88.5
実施例 19	62	0.17	0.17	0.17	88.3

【 0 1 3 2 】



【表 2】

	引張試験	感度 (半減露光量)		感光体特性	
	クラック 発生時張 力(N/cm)	初期 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	クラック 発生時 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	感度 (半減 露光量) ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	5 秒後の暗 減衰率 (%)
実施例 20	73	0.19	0.20	0.19	88.9
実施例 21	43	0.12	0.12	0.12	87.5
実施例 22	55	0.14	0.14	0.14	87.9
実施例 23	59	0.11	0.12	0.12	87.9
実施例 24	70	0.15	0.15	0.16	88.9
実施例 25	49	0.13	0.14	0.14	87.8
実施例 26	54	0.15	0.15	0.16	88.3
実施例 27	63	0.13	0.13	0.13	87.7
実施例 28	68	0.16	0.17	0.16	88.3
実施例 29	77	0.16	0.16	0.16	88.7
実施例 30	50	0.13	0.14	0.14	87.9
実施例 31	51	0.12	0.13	0.12	88.0
実施例 32	74	0.16	0.16	0.17	88.8
実施例 33	67	0.15	0.16	0.15	87.3
実施例 34	69	0.17	0.18	0.18	87.7
実施例 35	69	0.14	0.15	0.15	87.6
実施例 36	68	0.14	0.15	0.14	87.3
実施例 37	67	0.16	0.17	0.16	87.3

【 0 1 3 3 】

【表 3】

	屈曲試験	感度 (半減 露光量)	感光体特性 感度	繰り返し駆 動試験
	クラック発 生時ローラ 径(mmφ)	初期 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	クラック発 生時 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	クラッ ク発生まで の回数(回)
実施例 1	15	0.12	0.20	25000
実施例 2	10	0.15	0.16	30000
実施例 3	5	0.18	0.20	35000
実施例 4	5	0.21	0.22	37000
実施例 5	20	0.13	0.25	23000
実施例 6	15	0.17	0.18	30000
実施例 7	10	0.15	0.18	27000
実施例 8	5	0.18	0.19	36000
実施例 9	15	0.16	0.24	25000
実施例 10	10	0.16	0.18	31000
実施例 11	5	0.18	0.19	35000
実施例 12	5	0.20	0.20	36000
実施例 13	20	0.16	0.27	22000
実施例 14	15	0.20	0.21	26000
実施例 15	10	0.14	0.16	28000
実施例 16	5	0.18	0.18	36000
実施例 17	15	0.18	0.25	23000
実施例 18	10	0.20	0.22	29000
実施例 19	5	0.23	0.24	34000

【 0 1 3 4 】

【表 4】

	屈曲試験	感度 (半減露光量)	感光体特性 感度	繰り返し駆 動試験
	クラック発 生時ローラ 径(mmφ)	初期 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	クラック発 生時 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	クラッ ク発生まで の回数(回)
実施例 20	5	0.22	0.22	36000
実施例 21	20	0.19	0.30	22000
実施例 22	15	0.20	0.21	34000
実施例 23	20	0.19	0.22	24000
実施例 24	5	0.22	0.22	36000
実施例 25	15	0.15	0.25	21000
実施例 26	10	0.17	0.18	27000
実施例 27	10	0.15	0.20	28000
実施例 28	5	0.18	0.18	35000
実施例 29	5	0.19	0.19	36000
実施例 30	15	0.20	0.28	25000
実施例 31	10	0.20	0.23	28000
実施例 32	5	0.21	0.21	37000
実施例 33	5	0.16	0.16	38000
実施例 34	5	0.17	0.18	37000
実施例 35	5	0.15	0.16	36000
実施例 36	5	0.15	0.16	37000
実施例 37	5	0.18	0.19	38000

【 0 1 3 5 】

【表 5】

	引張試験	感度 (半減露光量)		感光体特性	
	クラック 発生時張 力(N/cm)	初期 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	クラック 発生時 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	感度 (半減 露光量) ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	5 秒後の暗 減衰率 (%)
比較例 1	30	0.40	0.70	0.41	85.2
比較例 2	32	0.45	0.69	0.44	84.3
比較例 3	34	0.47	0.67	0.48	87.1
比較例 4	29	0.78	1.12	0.77	78.5
比較例 5	30	0.85	1.15	0.85	79.8
比較例 6	33	0.90	1.14	0.93	78.3
比較例 7	64	1.12	1.15	1.13	83.3

【 0 1 3 6 】

【表 6】

	屈曲試験	感度 (半減 露光量)	感光体特性 感度	繰り返し駆 動試験
	クラック発 生時ローラ 径(mmφ)	初期 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	クラック発 生時 ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )	クラッ ク発生まで の回数(回)
比較例 1	35	0.41	0.87	16000
比較例 2	35	0.44	0.82	17000
比較例 3	30	0.48	0.78	18000
比較例 4	35	0.79	1.25	13000
比較例 5	35	0.86	1.18	15000
比較例 6	35	0.89	1.23	16000
比較例 7	10	1.09	1.13	35000

【 0 1 3 7 】

表 1 ～ 6 から、以下の結果がわかる。

クラックによる感度に及ぼす影響やクラックの発生のし易さについて、電荷発生剤として本発明にかかるチタニルフタロシアニンを用いた実施例 1 ～ 3 7 と、無金属フタロシアニンを用いた比較例 1 ～ 6 とを比較すると、比較例の試料では、引張試験において、クラックが発生しはじめる張力が  $29 \sim 34 \text{ N/cm}$  と低く、また初期感度とクラック発生時との間における感度の変化の比較から、クラックの発生による感度への影響が大きいことが分かる。さらに、屈曲試験においても、比較例 1 ～ 6 の試料では、円筒状ローラの直径が  $30 \sim 35 \text{ mm}\phi$  のように大きい径でもクラックが発生し、繰り返し駆動試験からクラックの発生する回数が  $13000 \sim 18000$  回のように少ないことがわかる。これに対してチタニルフタロシアニンを用いた本発明にかかる実施例では、前者のクラックが発生しはじめる張力が  $40 \sim 77 \text{ N/cm}$  と大きく、また、後者の屈曲試験でもクラックの発生し始める円筒状ローラの直径は  $5 \sim 20 \text{ mm}\phi$  のように小径である。さらに繰り返し駆動試験でもクラックの発生し始める回数が  $21000 \sim 38000$  回のように多いことを示している。感度への影響についても、初期とクラック発生時との間における感度の変化が小さいので、影響が少ないことがわかる。電荷発生剤にチタニルフタロシアニンを用いることにより、感度が向上するだけでなく、意外にも、感光層のクラックの低減およびクラックによる感度への影響

の低減にも大きな効果のあることが判明した。

【 0 1 3 8 】

また、実施例において、特にポリカーボネート樹脂の重量比率を40%以上、同樹脂の粘度平均分子量が20,000以上、チタニルフタロシアニンを用いた実施例2～4、6、8、10～12、14、16、18～20、22、24、26、28、29、32、33～37とそれ以外の実施例を比較すると、前者は引張試験において、クラック発生時張力が感光体の幅の単位長さ当り50N/cm以上あり、また、屈曲試験において、ベルト感光体を張架する円筒状ローラの径はクラック発生時のローラ径が5～20mmφで発生するので、ローラの径を20mmφ以下で5mmφ以上のものの採用が可能になり、そのような小径のローラを用いても円筒状ローラ部にかかる応力により電子写真特性に影響のあるようなクラックがベルト感光体に入ることは実質的に無いので、特に画像形成装置の小型化、カラー化、高速化に対してより好ましいことが言える。

【 0 1 3 9 】

また、電子輸送剤を含む場合の実施例1と、含まない比較例7を比較すると、本発明にかかる電子輸送剤による感度に与える影響の大きさが明瞭にわかり、本発明における電子輸送剤の重要性が理解される。

【 0 1 4 0 】

従って、これらの結果から、請求項2ないし4のいずれかの発明にかかるエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体は、その幅の単位長さ当り50N/cm以上、および/または外径5mm以上20mm以下のローラを含む複数の円筒状ローラに張架してなるカラー対応で、高速のプリンタ、複写機、ファクシミリ、軽印刷機などの画像形成装置に充分適応可能である。

【 0 1 4 1 】

また、さらに、以上説明した実施例においては、表1～6の試験結果には示さなかったが、本発明にかかるポリカーボネート樹脂の分子量分布幅は狭いほうが耐クラック性により効果が得られ、おおよそ分子量±10%以内の幅とすることがより好ましいことを確認している。さらに、前記実施例33ないし37においては、正孔輸送剤、電子輸送剤の種類を変えた例についてあまり数多くは示して

いないが、それらの種類により、特性上の差はあるものの、いずれも本発明の効果が生じることが確認される。

【 0 1 4 2 】

【発明の効果】

本発明によれば、可撓性支持体上に、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤および樹脂バインダを主要構成材料とする感光層を形成してなるエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体において、前記電荷発生剤がチタニルフタロシアニンを主として含み、前記樹脂バインダがポリカーボネート樹脂を主要樹脂として含むエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体としたので、小型で、高速で、カラー出力の可能な画像形成装置における複数の円筒状ローラ間に張架されることにより生ずる張力、圧縮力が、繰り返し、ベルト感光体に加わっても、電子写真特性に問題が生じない感光層を有するエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体およびそれを用いた画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の実施例にかかるシーム部を有するエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体の斜視図である。

【図 2】

この発明の実施例にかかるシームレスのエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体の斜視図である。

【図 3】

この発明の実施例にかかる感光体を用いた画像形成装置の構成概念図である。

【符号の説明】

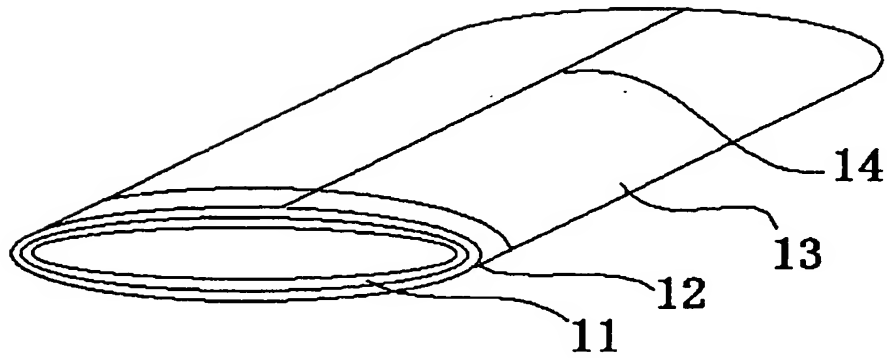
- 1 1    ベルト型支持体
- 1 2    導電層
- 1 3    感光層
- 1 4    接合部（シーム部）
- 2 1    導電性のベルト型支持体

- 2 2 感光層
- 3 1 感光体
- 3 2, 3 3, 3 4 円筒状ローラ
- 3 5 帯電器
- 3 6 露光系
- 3 7 現像系
- 3 9 転写系
- 4 0 中間転写ベルト
- 4 1 転写器
- 4 2 転写部
- 4 3 クリーニング系
- 4 4 除電系

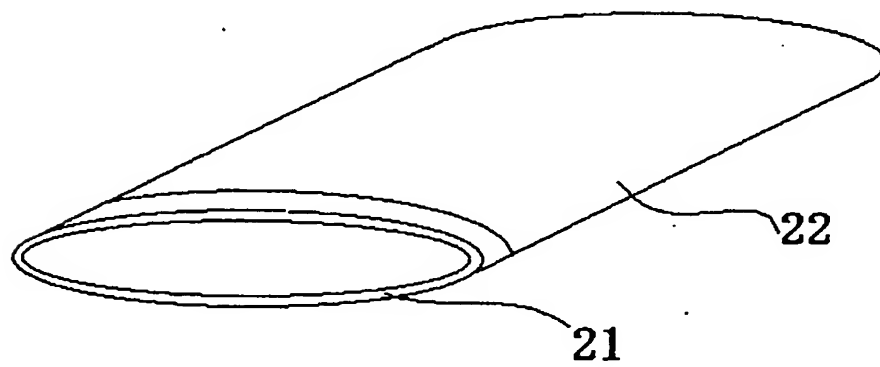
【書類名】

図面

【図 1】

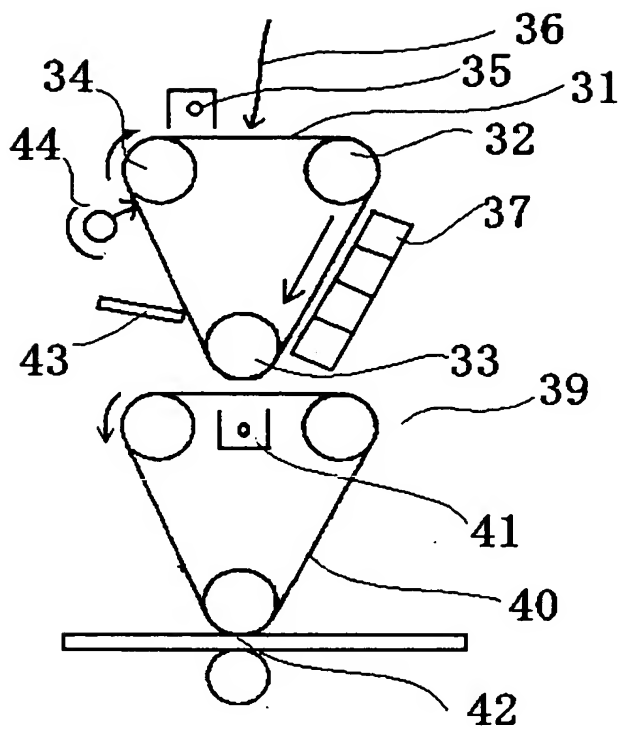


【図 2】





【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型で、高速で、カラー出力の可能な画像形成装置における複数の円筒状ローラ間に張架されることにより生ずる張力、圧縮力が、繰り返し、ベルト感光体に加わっても、電子写真特性に問題が生じない感光層を有するエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体を提供する。

【解決手段】 可撓性支持体上に、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤および樹脂バインダを主要構成材料とする感光層を形成してなるエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体において、前記電荷発生剤がチタニルフタロシアニンを主として含み、前記樹脂バインダがポリカーボネート樹脂を主要樹脂として含むエンドレス状フレキシブル型単層正帯電有機感光体とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 0 3 8 7 4 8
受付番号	5 0 1 0 0 2 1 1 5 9 8
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 3 年 2 月 1 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成13年 2月15日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [399045008]

1. 変更年月日 1999年 7月19日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 長野県松本市筑摩四丁目18番1号  
氏 名 富士電機画像デバイス株式会社